

10/523173

PATENT

450100-04671

DT12 Rec'd PCT/PTO 28 JAN 2005

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants: Satoshi MIYAZAWA et al.

International Application No.: PCT/JP03/08692

International Filing Date: July 9, 2003

For: INFORMATION PROCESSING APPARATUS AND
METHOD, RECORDING MEDIUM, AND PROGRAM

745 Fifth Avenue
New York, NY 10151

EXPRESS MAIL

Mailing Label Number: EV375020381US

Date of Deposit: January 28, 2005

I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" Service under 37 CFR 1.10 on the date indicated above and is addressed to Mail Stop PCT, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

Charles Jackson
(Typed or printed name of person mailing paper or fee)

Charles Jackson
(Signature of person mailing paper or fee)

CLAIM OF PRIORITY UNDER 37 C.F.R. § 1.78(a)(2)

Mail Stop PCT
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Pursuant to 35 U.S.C. 119, this application is entitled to a claim of priority to Japan
Application No. 2002-221130 filed 30 July 2002.

Respectfully submitted,

FROMMER LAWRENCE & HAUG LLP
Attorneys for Applicants

By: William S. Frommer
William S. Frommer
Reg. No. 25,506
Tel. (212) 588-0800

Rec'd PCT/PTO 28 JAN 2005

10/523173 #2

PCT/JP 03/08692

日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

09.07.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 7月30日

出願番号

Application Number:

特願2002-221130

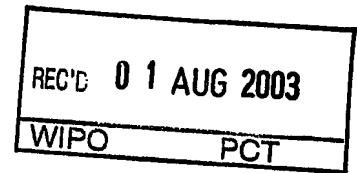
[ST.10/C]:

[JP2002-221130]

出願人

Applicant(s):

ソニー株式会社

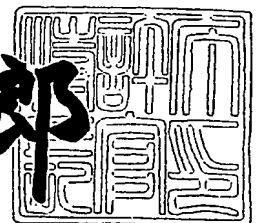


**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1 (a) OR (b)

2003年 5月30日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3041295

【書類名】 特許願
 【整理番号】 0290488904
 【提出日】 平成14年 7月30日
 【あて先】 特許庁長官殿
 【国際特許分類】 H04L 7/00
 【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
 内

【氏名】 宮澤 智司

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
 内

【氏名】 南浜 真二

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082131

【弁理士】

【氏名又は名称】 稲本 義雄

【電話番号】 03-3369-6479

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 032089

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9708842

【プルーフの要否】

要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報処理装置および方法、記録媒体、並びにプログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ストリームデータの packets 間の再生時刻のインターバルを抽出する第 1 の抽出手段と、

前記ストリームデータの packets 間の受信時刻のインターバルを抽出する第 2 の抽出手段と、

前記再生時刻のインターバルと前記受信時刻のインターバルの差分を演算する演算手段と、

前記差分に基づいて再生時刻を調整する調整手段と
を備えることを特徴とする情報処理装置。

【請求項 2】 前記再生時刻は、タイムスタンプであることを特徴とする請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 3】 前記ストリームデータのうち、所定数の連続する packets 間の再生時刻のインターバルを積算し、第 1 の時間を求める第 1 の積算手段と、

前記ストリームデータのうち、前記所定数の連続する packets 間の前記受信時刻のインターバルを積算し、第 2 の時間を求める第 2 の積算手段とをさらに備え

前記演算手段は、前記第 1 の時間と前記第 2 の時間との差分を演算することを特徴とする請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 4】 前記第 1 の時間と前記第 2 の時間との差分を平滑化する平滑化手段をさらに備える

ことを特徴とする請求項 3 に記載の情報処理装置。

【請求項 5】 前記調整手段は、前記平滑化手段により平滑化された前記第 1 の時間と前記第 2 の時間との差分が 1 クロック分のずれとなる packets 数毎に、前記再生時刻に 1 クロック分の時間を加算、または、減算して再生時刻情報を調整する

ことを特徴とする請求項 4 に記載の情報処理装置。

【請求項 6】 ストリームデータより再生時刻を抽出する第 1 の抽出ステッ

ブと、

前記ストリームデータの受信時刻を抽出する第2の抽出ステップと、

前記受信時刻と前記再生時刻の差分を演算する演算ステップと、

前記差分に基づいて再生時刻を調整する調整ステップと

を含むことを特徴とする情報処理方法。

【請求項7】 ストリームデータより再生時刻の抽出を制御する第1の抽出制御ステップと、

前記ストリームデータの受信時刻の抽出を制御する第2の抽出制御ステップと

前記受信時刻と前記再生時刻の差分の演算を制御する演算制御ステップと、

前記差分に基づいて再生時刻の調整を制御する調整制御ステップと

を含むことを特徴とするコンピュータが読み取り可能なプログラムが記録されている記録媒体。

【請求項8】 ストリームデータより再生時刻の抽出を制御する第1の抽出制御ステップと、

前記ストリームデータの受信時刻の抽出を制御する第2の抽出制御ステップと

前記受信時刻と前記再生時刻の差分の演算を制御する演算制御ステップと、

前記差分に基づいて再生時刻の調整を制御する調整制御ステップと

をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、情報処理装置および方法、記録媒体、並びにプログラムに関し、特に、ストリームデータを、ネットワークを介して受信する際に生じる、ストリームデータに付されたタイムスタンプとのクロック誤差を調整して、補正できるようにした情報処理装置および方法、記録媒体、並びにプログラムに関する。

【0002】

【従来の技術】

インターネットおよびIP(Internet Protocol)関連などのネットワーク技術の継続成長によって、IPベースのネットワークを介したストリームデータの送受信の要求が高まりつつある。

【0003】

ネットワークを介したストリームデータの送受信処理は、例えば、ライブ(同時実況)中継放送、または録画した遠隔学習用画像の転送、IPネットワークを介したパーソナルコンピュータへのテレビ放送などに応用される。このような、ストリームデータの送受信処理は、一般に、インターネットを介して実行される。

【0004】

ところで、インターネットを介したデータの通信、例えば、TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) などでは、「プル(pull)」モードと呼ばれる通信方法が使用されており、データを転送するのに最適となるように設計されている。プルモードとは、送信側の装置と受信側の装置が相互に通信し、送信側の装置から送信されてくるデータを受信側の装置がバッファリングする際、オーバーフローしそうになると、送信側の装置が送信速度を低下させ、受信側の装置がアンダーフローしそうになると送信側の装置が通信速度を上げるなど、バッファリングに必要な状態を維持できるように通信させるモードである。

【0005】

このため、ポイント・トゥ・ポイントで接続された端末間のインターネットを介した通信処理においては、ストリームデータの転送中に遅延が生じることがあっても、受信側の装置と送信側の装置との間でストリームデータの再生に障害が発生しない構成となっている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、デジタルA/V放送サービスなどでは、リアルタイムでのストリームデータの配信を目指しているため、大容量の送信チャンネルと必要最小容量の戻りチャンネル(または戻りチャンネルのない)からなる「プッシュ(push)」モードの通信が要求される。ここでいう、プッシュモードとは、送信側の装置が一方的に、受信側の装置にデータを送信するモードを示す。

【0007】

このため、送信側の装置と、受信側の装置間では、ストリームデータの再生に必要とされるタイムスタンプに記録された再生時刻と、実際にストリームデータが受信された受信時刻との間にジッタが生じてしまう。結果として、このジッタによりバッファオーバーフローやバッファアンダーフローが発生してしまい、通常のデコーダでストリームデータをデコードすることができなくなってしまうという課題があった。

【0008】

また、送信側の装置と受信側の装置が、それぞれに自らの動作に必要なクロックを備えているが、一般に、受信側の装置（クライアントコンピュータなど）は、クロック精度が保証されていないため、送信側の装置で符号化されたストリームデータに含まれる再生時刻の情報と、受信側の装置でストリームデータを受信したときの受信時刻を比較した場合、一致しないと言ったことが生じてしまうことがあり、受信側の装置において、ストリームデータを正確に復号できない恐れがあるという課題があった。

【0009】

さらに、SONET/SDH (Synchronous Optical Network/Synchronous Digital Hierarchy) などのクロックの同期が管理された回線では、データ伝送に係るジッタは、ほぼ0に管理されているが、クロックが非同期となっているATM (Asynchronous Transfer Mode) では、セルの衝突を回避させる目的で、セルの交換機によるセルジッタが発生する。このセルジッタは、国内では1.5ms以下、国際的に見ても2乃至3ms以下に抑えられている。この程度のジッタであれば、例えば、MPEG (Moving Picture Experts Group) などで定められている500ns以下のジッタ補正を行うために、MPEGデコーダが通常採用しているPLL (Phase Locked Loop) などを工夫して回線ジッタを吸収することが可能である。

【0010】

しかしながら、IPベースのデータ転送においては、バックボーンと、その末端に存在する装置とを結ぶLAN (Local Area Network) スイッチやIPルータなどで大きなジッタが発生する。また、LANスイッチやIPルータなどの接続数が増える

に連れて（ホップ数が増えるに連れて）、ジッタは大きくなる。

【0 0 1 1】

こういった問題が存在するため、LANスイッチに代表される機器の性能は向上されてきており、スイッチング自体がハードウェアにより高速で行えるようにされてきているが、複数のポート入力からパケットの衝突が起きた場合、ファーストインファーストアウトの原則に基づいて、バッファに一時的に蓄えられる時間がジッタとなる。

【0 0 1 2】

さらに、スイッチングにおいて、ソフトウェアの処理が含まれている場合、その処理に費やされる時間が定まらないため、さらにジッタが増加する。結果として、低遅延のリアルタイムでのストリームデータの転送を考えた場合、ある程度管理された回線を利用する必要があるが、実際のジッタは、10ms乃至1sec程度となるので、従来のPLLを用いた方法では、ジッタの補正が行えず、符号化を行った送信側の装置のクロックを受信側の装置で再現することができない。結果として、受信側の装置では、ストリームデータを正確に再生させることができないという課題があった。

【0 0 1 3】

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、ネットワークを介してストリームデータを送信する側の装置が、ストリームデータを符号化するとき使用了クロックを、受信側の装置で補正し、より正確に再現できるようにするものである。

【0 0 1 4】

【課題を解決するための手段】

本発明の情報処理装置は、ストリームデータの packets 間の再生時刻のインターバルを抽出する第1の抽出手段と、ストリームデータの packets 間の受信時刻のインターバルを抽出する第2の抽出手段と、再生時刻のインターバルと受信時刻のインターバルの差分を演算する演算手段と、差分に基づいて再生時刻を調整する調整手段とを備えることを特徴とする。

【0 0 1 5】

前記再生時刻は、タイムスタンプとするようにすることができる。

【0016】

前記ストリームデータのうち、所定数の連続するパケット間の再生時刻のインターバルを積算し、第1の時間を求める第1の積算手段と、ストリームデータのうち、所定数の連続するパケット間の前記受信時刻のインターバルを積算し、第2の時間を求める第2の積算手段とをさらに設けるようにさせることができ、演算手段には、第1の時間と第2の時間との差分を演算させるようにすることができる。

【0017】

前記第1の時間と第2の時間との差分を平滑化する平滑化手段をさらに設けるようにさせることができる。

【0018】

前記調整手段には、平滑化手段により平滑化された第1の時間と第2の時間との差分が1クロック分のずれとなるパケット数毎に、再生時刻に1クロック分の時間を加算、または、減算して再生時刻情報を調整させるようにすることができる。

【0019】

本発明の情報処理方法は、ストリームデータより再生時刻を抽出する第1の抽出ステップと、ストリームデータの受信時刻を抽出する第2の抽出ステップと、受信時刻と再生時刻の差分を演算する演算ステップと、差分に基づいて再生時刻を調整する調整ステップとを含むことを特徴とする。

【0020】

本発明の記録媒体のプログラムは、ストリームデータより再生時刻の抽出を制御する第1の抽出制御ステップと、ストリームデータの受信時刻の抽出を制御する第2の抽出制御ステップと、受信時刻と再生時刻の差分の演算を制御する演算制御ステップと、差分に基づいて再生時刻の調整を制御する調整制御ステップとを含むことを特徴とする。

【0021】

本発明のプログラムは、ストリームデータより再生時刻の抽出を制御する第1

の抽出制御ステップと、ストリームデータの受信時刻の抽出を制御する第2の抽出制御ステップと、受信時刻と再生時刻の差分の演算を制御する演算制御ステップと、差分に基づいて再生時刻の調整を制御する調整制御ステップとをコンピュータに実行させることを特徴とする。

【0022】

本発明の情報処理装置および方法、並びにプログラムにおいては、ストリームデータの packets 間の再生時刻のインターバルが抽出され、ストリームデータの packets 間の受信時刻のインターバルが抽出され、再生時刻のインターバルと受信時刻のインターバルの差分が演算され、差分に基づいて再生時刻が調整される。

【0023】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明に係る画像表示装置2の一実施の形態の構成を示す図である。

【0024】

本発明の画像表示装置は、ネットワークを介して配信されてくるストリームデータ、例えば、MPEG (Moving Picture Experts Group) 2などで圧縮されて配信されるトランスポートストリーム (以下、TSとも称する) をリアルタイムで受信して、表示部29に表示させるものである。

【0025】

I/F (インターフェース) 11は、ネットワーク1を介してコンテンツなどを配信するサーバより送信されてくるTSを受信し、DMA (Direct Memory Access controller) 12に出力する。DMA 12は、スイッチ13を適宜制御しながら、I/F 11から入力されてくるTSをRAM 14に記憶させたり、または、RAM 14に記憶されたTSをタイムスタンプ抽出部15、イネーブル信号抽出部20、およびバッファ27に出力する。

【0026】

タイムスタンプ抽出部15は、TSに含まれているタイムスタンプTxをTSパケット単位で抽出し、Txインターバル演算部16、および、調整部25に出力する。ここでいうタイムスタンプTxは、MPEGのPCR (Program Clock Reference) に対応

するものである。このPCRは、RTP (Real Time Protocol) でいうタイムスタンプと同等のものであるので、本説明においては、タイムスタンプに統一して称するものとする。

【 0 0 2 7 】

Txインターバル演算部 1 6 は、入力されたTSパケットのタイムスタンプTxの情報から連続するTSパケット間のタイムスタンプTxのインターバル、すなわち、連続するTSパケットの持つタイムスタンプTxの時刻情報の差分となる時間（以下、Txインターバルと称する）を求め、Txインターバル積算カウンタ 1 7、および、Txインターバルカウンタ 1 8 に出力する。

【 0 0 2 8 】

Txインターバル積算カウンタ 1 7 は、Txインターバル演算部 1 6 よりTSパケット毎に順次入力されるTxインターバルを積算し、サンプリング周期信号発生部 3 0 よりサンプリング周期信号が入力されるタイミングでその積算値を読み出して、減算器 1 9 に出力する。

【 0 0 2 9 】

Txインターバルカウンタ 1 8 は、Txインターバル演算部 1 6 より出力されるTxインターバルの個数をカウントし、サンプリング周期信号発生部 3 0 よりサンプリング周期信号が入力されるタイミングでTxインターバルの個数をDiv（割算器） 2 4 に出力する。

【 0 0 3 0 】

イネーブル信号抽出部 2 0 は、スイッチ 1 3 より供給されるTSからイネーブル信号を抽出してRxインターバル演算部 2 1 に出力する。

【 0 0 3 1 】

Rxインターバル演算部 2 1 は、イネーブル信号抽出部 2 0 より供給されてくるイネーブル信号のタイミングである、TSパケットが受信された時刻Rxに基づいて、連続する複数のTSパケットの受信された時刻間のインターバル（以下、Rxインターバルと称する）を求め、Rxインターバル積算カウンタ 2 2 に出力する。

【 0 0 3 2 】

Rxインターバル積算カウンタ 2 2 は、Rxインターバル演算部 2 1 よりTSパケッ

ト毎に順次入力されるRxインターバルを積算し、サンプリング周期信号発生部30よりサンプリング周期信号が入力されるタイミングでその積算値を読み出して、減算器19に出力する。

【0033】

減算器19は、Txインターバル積算カウンタ17より入力されるTxインターバルの積算値（以下、 $\Sigma (Tx(i+1) - Tx(i))$ とも称する）から、Rxインターバル積算カウンタ22より入力されるRxインターバルの積算値（以下、 $\Sigma (Rx(i+1) - Rx(i))$ とも称する）を減算して、その差分 $\Delta T (= \Sigma (Tx(i+1) - Tx(i)) - \Sigma (Rx(i+1) - Rx(i)))$ をLPF23に出力する。

【0034】

LPF23は、減算器19からサンプリング周期信号の発生間隔で順次出力される差分 ΔT を平滑化してDiv（割算器）24に出力する。

【0035】

Div（割算器）24は、LPF23より入力されてくる差分 ΔT をTxインターバルカウンタ18から入力されてくるTxインターバルの個数で除して調整パケット数Cを求めて調整部25に出力する。

【0036】

調整部25は、Div24から入力された調整パケット数Cに基づいて、調整しようとする調整パケット番号Sを求め、その調整パケット番号Sに対応するTSパケット以降のTSパケットに対して、加算係数Aの値に対応するクロック数の時間をタイムスタンプTxに加算、または、減算してずらすことによりタイムスタンプTxとTSパケットの受信時刻とのずれを調整して、読出信号生成部26に出力すると共に、加算係数Aを1インクリメント、または、1デクリメントしたとき、Txインターバル積算カウンタ17、Rxインターバル積算カウンタ22、および、Txインターバルカウンタ18をリセットする。また、調整パケット番号Sに基づいて、調整がなされた場合、その値を完了調整パケット番号Tとして更新し、さらに、その完了調整パケット番号Tに、新たな調整パケット数Cを加算することにより、新たな調整パケット番号Sを求める。尚、加算係数A、調整パケット番号S、および、完了調整パケット番号は、自らのメモリ25aに記憶されている。ま

た、このタイムスタンプTxの調整方法については詳細を後述する。

【0037】

読出信号生成部26は、調整部25より入力されるタイムスタンプTxの時刻情報に基づいて、対応するTSパケットの読出信号を対応する時刻に生成してバッファ27に出力する。バッファ27は、スイッチ13から入力されたTSパケットを一時的に記憶して、読出信号生成部26より読出信号が入力されるとき、対応するTSパケットを読み出してデコード部28に出力する。デコード部28は、バッファ27より入力されたTSパケットに基づいて、MPEG2方式などの所定の方式でTSを復号して表示部29に表示させる。

【0038】

サンプリング周期信号発生部30は、所定の時間間隔でTxインターバルカウンタ18、Txインターバル積算カウンタ17、および、Rxインターバル積算カウンタ22に対して記憶されている値を読み出させるタイミングを示す信号を所定のサンプリング周期で出力する。尚、このサンプリング周期は、実質的に、イネーブル信号が入力されるタイミングと同じであってもよいので、イネーブル信号で代用するようにしてもよい。

【0039】

次に、タイムスタンプTxの調整について説明する。

【0040】

図2で示すように、TSパケットPKT(m), PKT(m+1), PKT(m+2)・・・PKT(n-2), PKT(n-1), PKT(n)が連続的に存在するものとする。尚、ここでパケットPKT(m)のタイムスタンプ(再生が指定されている時刻)はTx(m)で示されており、また、パケットPKT(n)のタイムスタンプはTx(n)で示されている。

【0041】

理想的な状態では、パケットPKT(m)が受信される時刻Rx(m)とパケットPKT(n)が受信される時刻Rx(n)との関係は、 $Tx(m) - Tx(n) = Rx(m) - Rx(n)$ となるはずである。

【0042】

しかしながら、実際には、インターネットなどのネットワークを介した通信により受信されるTSパケットは、上述のような様々な要因によりずれが生じることがある。この場合、時間の関係は、例えば、図3で示すようになる。すなわち、上段の各TSパケットの受信時刻RxのRxインターバルの積算値 $\Sigma (Rx(i+1) - Rx(i))$ ($i = m$ 乃至 $n-1$: 以下においても同じ)と、各TSパケットのタイムスタンプTxの積算値 $\Sigma (Tx(i+1) - Tx(i)) (=t)$ ($i = m$ 乃至 $n-1$: 以下においても同じ)との間には、差分 ΔT で示す実質的な誤差が生じる。

【0043】

図3で示す関係から、単位時間当りの誤差(1クロック当りの誤差)は $\Delta T/t$ で示されることになる。したがって、1TSパケットあたりの誤差CLK(1PKT)は、以下の式(1)で示すような関係となる。

【0044】

【数1】

$$CLK(1PKT) = \frac{\Delta t}{t} \times (Tx(i+1) - Tx(i)) \quad \dots (1)$$

【0045】

結果として、図4で示すように、1TSパケット毎に受信時刻のインターバルRx(i)から実際の式(1)で求めることができる誤差CLK(1PKT)となる時間を調整することで、正確なタイムスタンプTxに補正することが可能となる。

【0046】

ところが、ハードウェアの処理は、時間の最小単位であるクロックの時間幅よりも短い時間での処理を実行することができない。このため、式(1)の処理により小数点以下の値が生じる場合、すなわち、割り切れない場合、1個のTSパケット毎に、図4で示すように式(1)を用いてタイムスタンプTxを調整することができない。

【0047】

そこで、1クロック分の誤差が生じるTSパケット数を調整パケット数Cとして求め、調整パケット数C毎に1クロック分の時間を加算、または、減算することでタイムスタンプTxを調整する。

【 0 0 4 8 】

ここで、調整パケット数Cは、以下に示す式(2)で示すように、誤差CLK(1P KT)の逆数となる。

【 0 0 4 9 】

【数 2】

$$C = \frac{1}{\frac{\Delta t}{t} \times (Tx(i+1) - Tx(i))} = \left(\frac{1}{CLK(1PKT)} \right) \quad \dots (2)$$

$$= \frac{1}{\left(\frac{\sum_{i=m}^{n-1} (Tx(i+1) - Tx(i)) - \sum_{i=m}^{n-1} (Rx(i+1) - Rx(i))}{N-PKT \times (Tx(i+1) - Tx(i))} \right) \times (Tx(i+1) - Tx(i))} \quad \dots (3)$$

$$= \frac{N-PKT}{\sum_{i=m}^{n-1} (Tx(i+1) - Tx(i)) - \sum_{i=m}^{n-1} (Rx(i+1) - Rx(i))} \quad \dots (4)$$

【 0 0 5 0 】

さらに、この式(2)は、式(3)で示すように変形することができる。ここで、N-PKTは、積算されるTxインターバルが図3の時間tとなるときのパケット数である。さらに、式(3)のTxインターバル $(Tx(i+1) - Tx(i))$ をキャンセルすると、式(4)で示すような関係が得られる。

【 0 0 5 1 】

式(4)で示すように、パケット数N-PKTをTxインターバルの積算値からRxインターバルの積算値を減じた値、すなわち、差分ΔTで除することにより調整パケット数Cが求められる。

【 0 0 5 2 】

ここで、図5、図6のフローチャートを参照して、図1の画像表示装置による画像表示処理について説明する。

【 0 0 5 3 】

ステップS1において、調整部25は、メモリ25aの加算係数Aを0に初期

化する。このとき、Txインターバルカウンタ18、Txインターバル積算カウンタ17、および、Rxインターバル積算カウンタ22も初期化されて0となる。また、調整パケット番号S、および、完了調整パケット番号Tは1に初期化される。

【0054】

ステップS2において、I/F11は、ネットワーク1を介して送信されてくるTSパケットを順次受信し、DMA12に出力する。ステップS3において、DMA12は、入力されたTSを順次スイッチ13に出力し、ステップS4において、そのスイッチを制御して適宜RAM14を使用しながら、順次バッファ27、タイムスタンプ抽出部15、および、イネーブル信号抽出部20に出力する。

【0055】

ステップS5において、バッファ27は、スイッチ13を介して入力されるTSパケットを順次記憶する。ステップS6において、タイムスタンプ抽出部15は、TSパケットからタイムスタンプTxを抽出してTxインターバル演算部16および調整部25に出力する。

【0056】

ステップS7において、Txインターバル演算部16は、入力されたタイムスタンプTxからTxインターバルを演算し、Txインターバル積算カウンタ17、および、Txインターバルカウンタ18に出力する。すなわち、例えば、図7Aで示すように各TSパケット(1)乃至(12)の各タイムスタンプTxが、タイムスタンプ時刻Tx(1)乃至Tx(12)である場合(尚、各カッコ内の番号はパケットの番号である)、パケット(1)とパケット(2)のTxインターバルは、Tx(2) - Tx(1)として演算され、パケット(2)とパケット(3)のTxインターバルは、Tx(3) - Tx(2)として演算され、順次同様にしてTxインターバルを演算する。尚、図7Aは、タイムスタンプTxとTxインターバルの関係を示し、図7Bは、TSパケットの受信時刻RxとRxインターバルの関係を示しており、各()内の番号は、TSパケットの番号であり、以降においても同様に示す。

【0057】

ステップS8において、Txインターバル積算カウンタ17は、入力されたTxインターバルを積算して記憶する。すなわち、例えば、Txインターバル積算カウン

タ 1 7 は、パケット (2) が入力される場合、Tx インターバル ($Tx(2) - Tx(1)$) が記憶され、パケット (3) が入力されるとき Tx インターバル ($Tx(3) - Tx(2)$) が入力されると共に、それまでに記憶されていた値に積算されるので、Tx インターバル 積算カウンタ 1 7 には、Tx インターバル ($Tx(2) - Tx(1)$) + ($Tx(3) - Tx(2)$) が記憶される。

【 0 0 5 8 】

ステップ S 9 において、イネーブル信号抽出部 2 0 は、TS パケットからイネーブル信号抽出し、そのイネーブル信号から TS パケットの受信時刻 Rx を求めて、Rx インターバル演算部 2 1 に出力する。ステップ S 1 0 において、Rx インターバル演算部 2 1 は、TS パケットが受信された時刻 Rx 間の差分から Rx インターバルを求める。

【 0 0 5 9 】

すなわち、図 7 B で示すように各 TS パケット (1) 乃至 (9) を受信した時刻を Rx (1) 乃至 Rx (9) で示す場合、例えば、TS パケット (2) が受信されるとき、TS パケット (2) が受信された時刻 Rx (2) と、その前に受信されている TS パケット (1) が受信された時刻 Rx (1) との Rx インターバルが ($Rx(2) - Rx(1)$) として求められ、この値が Rx インターバル 積算カウンタ 2 2 に出力される。

【 0 0 6 0 】

また、その次のタイミングで、図 7 B のパケット (3) でイネーブル信号が検出された場合、その前のパケット (2) が受信された時刻 Rx (2) とパケット (3) が受信された時刻 Rx (3) の差分 ($Rx(3) - Rx(2)$) が Rx インターバルとして求められて、これが Rx インターバル 積算カウンタ 2 2 に出力される。さらに、同様の処理がなされる。尚、イネーブル信号は、実際には、所定数の複数の TS パケットが受信される毎に出力されるものである。

【 0 0 6 1 】

ステップ S 1 1 において、Rx インターバル 積算カウンタ 2 2 は、入力された Rx インターバルを積算して記憶する。すなわち、上述のようにパケット (2) が受信された場合、Rx インターバル 積算カウンタ 2 2 は、入力された Rx インターバル

($Rx(2) - Rx(1)$) のみを記憶していることになる。また、同様にして、引き続きパケット (3) が入力されたタイミングでは、差分 ($Rx(3) - Rx(2)$) が積算されて、($Rx(2) - Rx(1)$) + ($Rx(3) - Rx(2)$) が記憶されることになる。以下、順次同様の処理が繰り返されることになる。

【0062】

ステップ S12 において、Tx インターバルカウンタ 18 は、Tx インターバル演算部 16 より入力されてくる Tx インターバルの個数をカウントして記憶する。

【0063】

ステップ S13 において、サンプリング周期信号発生部 30 がサンプリング周期信号を出力し、Tx インターバルカウンタ 18、Tx インターバル積算カウンタ 17、および、Rx インターバル積算カウンタ 22 に入力されたか否かが判定され、サンプリング周期信号が入力されなかった場合、その処理は、ステップ S1 に戻り、サンプリング周期信号が出力されるまでステップ S2 乃至 S13 の処理が繰り返される。

【0064】

ステップ S13 において、サンプリング周期信号が発生されたと判定された場合、ステップ S14 において、Tx インターバル積算カウンタ 17 は、Tx インターバルの積算値 $\Sigma (Tx(i+1) - Tx(i))$ を減算器 19 に出力し、Rx インターバル積算カウンタ 22 は、Rx インターバルの積算値 $\Sigma (Rx(i+1) - Rx(i))$ を減算器 19 に出力し、さらに、Tx インターバルカウンタ 18 は、カウントして記憶されている Tx インターバルの個数を Div24 に出力する。

【0065】

例えば、図 7A、B の場合、TS パケットが 1 個おきに受信されるタイミングでサンプリング周期信号が入力されるとき、例えば、最初に TS パケット 2 が受信されるタイミングでサンプリング周期信号が入力されるものとする、Tx インターバル積算カウンタ 17 には、パケット (1)、(2) のタイムスタンプ $Tx(2)$ と $Tx(1)$ との差分 (Tx インターバル) が記憶されていることになるので、 $\Sigma (Tx(i+1) - Tx(i)) = (Tx(2) - Tx(1))$ が Tx インターバル積算カウンタ 17 から出力されることになる。また、Rx インターバル積算カウンタ 22 に

は、パケット (1), (2) の受信時刻 $Rx(1)$ と $Rx(2)$ との差分 (Rx インターバル) が加算されていることになるので、 $\Sigma (Rx(i+1) - Rx(i)) = (Rx(2) - Rx(1))$ が Rx インターバル積算カウンタ 22 から出力されることになる。

【 0 0 6 6 】

また、TS パケット 4 が受信されるタイミングでサンプリング周期信号が受信される場合、Tx インターバル積算カウンタ 17 には、パケット (1) 乃至 (4) のタイムスタンプ $Tx(1)$ 乃至 $Tx(4)$ の各差分 (Tx インターバル) が加算されていることになるので、 $\Sigma (Tx(i+1) - Tx(i)) = (Tx(2) - Tx(1)) + (Tx(3) - Tx(2)) + (Tx(4) - Tx(3)) = (Tx(4) - Tx(1))$ が減算器 19 に出力されることになる。同様にして、 Rx インターバル積算カウンタ 22 には、パケット 1 乃至 4 の受信時刻の各差分 (Rx インターバル) が加算されていることになるので、 $\Sigma (Rx(i+1) - Rx(i)) = (Rx(2) - Rx(1)) + (Rx(3) - Rx(2)) + (Rx(4) - Rx(3)) = (Rx(4) - Rx(1))$ が Rx インターバル積算カウンタ 22 から出力されることになる。

【 0 0 6 7 】

ステップ S 15 において、減算器 19 は、 Tx インターバルの積算値 $\Sigma (Tx(i+1) - Tx(i))$ から Rx インターバルの積算値 $\Sigma (Rx(i+1) - Rx(i))$ を減算し、差分 $\Delta T (= \Sigma (Tx(i+1) - Tx(i)) - \Sigma (Rx(i+1) - Rx(i)))$ を求めて LPF 23 に出力する。

【 0 0 6 8 】

すなわち、例えば、図 7 A, B の場合、TS パケット (2) が受信されるタイミングでは、 Tx インターバル積算カウンタ 17 から出力される $\Sigma (Tx(i+1) - Tx(i)) = (Tx(2) - Tx(1))$ から $\Sigma (Rx(i+1) - Rx(i)) = (Rx(2) - Rx(1))$ が減算されて、差分 ΔT が出力される (ΔT のクロック数が出力される)。尚、説明を簡単にするため、図 7 A では、1 個の Tx インターバルが 1 クロックになるものとし、さらに、 Tx インターバルの 4 倍が Rx インターバルの 3 倍に等しいものとする。この場合、差分 ΔT は、 $\Delta T = \Sigma (Tx(i+1) - Tx(i)) - \Sigma (Rx(i+1) - Rx(i)) = (Tx(2) - Tx(1)) - (Rx(2) -$

$Rx(1)) = 1 - 3/4 = -1/3$ (クロック) となる。

【0069】

同様にして、TSパケット4が受信されるタイミングでサンプリング周期信号が受信される場合、差分 ΔT は、 $\Delta T = (Tx(4) - Tx(1)) - (Rx(4) - Rx(1)) = 3 - 4 = -1$ (クロック) となる。以降についても、同様にして求められる。

【0070】

ステップS16 (図6) において、LPF23は、入力された差分 ΔT を平滑化してDiv24に出力する。すなわち、実際のRxインターバルは、図7Bで示すような一定の間隔とはならないので、差分 ΔT についても同様に变化ことになるため、平滑化処理を行う。結果として、Rxインターバルにばらつきが発生しても、安定した差分 ΔT の値を設定することができる。

【0071】

ステップS17において、Div24は、LPF23により平滑化された差分 ΔT で、Txインターバルカウンタ18より入力されたTxインターバルの個数N-PKTを割ることにより式(4)で示した演算を実行し、調整パケット数Cを求め調整部25に出力する。

【0072】

すなわち、上述のように図7A, Bの場合、パケット(2)が入力されるとき、差分 ΔT は $-1/3$ (クロック) となり、Txインターバルの数は、パケット(1), (2)間の1個であるので調整パケット数Cは、 $C = 1 / (-1/3) = -3$ 個となる。

【0073】

同様にして、パケット(4)が入力されるとき、差分 ΔT は1 (クロック) となり、Txインターバルの数は、パケット(1), (2)間, パケット(2), (3)間, パケット(3), (4)間の3個であるので調整パケット数Cは、 $C = 3 / (1) = 3$ 個となる。

【0074】

図7の場合、TxインターバルとRxインターバルの関係が変化しないので、いず

れのタイミングでも調整パケット数は、同一となるが、実際には、Rxインターバルが変化するので、調整パケット数Cは、一定とはならないこともある。

【0075】

ステップS18において、調整部25は、求められた調整パケット数Cに基づいて、調整パケット番号Sを求める。すなわち、調整部25は、1クロック分の時間を加算し始めた完了調整パケット番号Tに、今現在の調整パケット数Cの絶対値を加算して、実際に調整を行う調整パケット番号Sを求める。例えば、最初の処理の場合、その前に1クロック分の時間が加算される調整がなされたTSパケットが存在しないが、処理が開始されるときTSパケット(1)では、調整がなされていることになるので、初期値として $S = 1$ が設定されるので、求められた調整パケット数Cを加算することにより、調整パケット番号 $S = 4 (= 1 + 3)$ となる。

【0076】

ステップS19において、調整部25は、今現在のTSパケットが、調整パケット番号に対応するTSパケットであるか否かを判定する。すなわち、図7A、Bの場合、調整パケット番号 $S = 4$ であるが、図7Bのパケット2が入力されるタイミングでは、調整パケット番号 $S = 4$ ではないと判定され、その処理は、ステップS20に進む。

【0077】

ステップS20において、調整部25は、タイムスタンプ抽出部15よりこのタイミング以降に供給されてくるタイムスタンプTxにクロック数×加算係数Aの時間を加算する。今の場合、加算係数Aは0であるので、実質的にタイムスタンプTxを調整することなく、そのまま読出信号生成部26に出力する。すなわち、ステップS19において、調整パケット番号ではないということは、タイムスタンプTxとTSパケットの受信された時刻Rxのずれが1クロック未満であることになるので、タイムスタンプTxの調整は行われたい。

【0078】

ステップS21において、読出信号生成部26は、入力されたタイムスタンプTxのタイミングでバッファ27に出力する。ステップS22において、バッファ

27は、読出信号が入力されたタイミングで対応するTSパケットをデコード部28に出力する。

【0079】

ステップS23において、デコーダ28は、読み出されたTSパケットをデコードして表示部29に表示させる。

【0080】

ステップS24において、トランスポートストリームがその後も続いているかが判定され、続いていると判定された場合、その処理は、ステップS2に戻り、続いていないと判定された場合、その処理は、終了する。

【0081】

ステップS19において、図7の場合、調整パケット番号 $S=4$ であるが、例えば、図7Bのパケット(4)が入力されると、調整パケット番号 $S=4$ に対応するTSパケットであると判定され、その処理は、ステップS25に進む。

【0082】

ステップS25において、調整部25は、調整パケット数 C が負の値であるかを判定する。例えば、図7A、Bの場合、調整パケット数 C は、 -3 であるので調整パケット数 C は、負の値であると判定され、その処理は、ステップS26に進む。

【0083】

ステップS26において、調整部25は、メモリ25aの加算係数 A を1インクリメントする。すなわち、今の場合、加算係数がインクリメントされて1になるので、これ以降の処理においては、タイムスタンプ抽出部15から取得されているタイムスタンプTxに1クロック分の時間を加算して読出信号生成部26に出力する。

【0084】

ステップS27において、調整部25は、Txインターバル積算カウンタ17、Rxインターバル積算カウンタ22、および、Txインターバルカウンタ18をリセットする。

【0085】

ステップ S 2 8 において、完了調整パケット番号 T を調整パケット番号 S に更新する。すなわち、今の場合、完了調整パケット番号 T が 1 から調整パケット番号 S の値であった 4 に更新される。

【 0 0 8 6 】

すなわち、調整パケット数 C は、受信される TS パケットの時刻の積算値と TS パケットのタイムスタンプ Tx の積算値の差分 ΔT が 1 クロック分に相当するときの Tx インターバルの個数を示しているのので、図 7 で示すように、Tx インターバルが 3 個になると、受信される Rx インターバルとの差分（ずれ）が 1 クロック分（図 7 の場合、1 クロックと 1 個の Tx インターバルが同じである）となる。そこで、調整パケット数 C に相当する TS パケットがカウントされたタイミングで、図 8 で示すように、それ以降のタイムスタンプ Tx の値の全てに加算係数 A に対応する数のクロック数の時間を加算するようにして、受信時刻とのずれを補正する。図 8 においては、タイムスタンプ Tx' (4) 乃至 Tx' (10) は、タイムスタンプ Tx (4) 乃至 Tx (10) のそれぞれに 1 クロック分の時間が加算された時刻となる。

【 0 0 8 7 】

また、完了調整パケット番号 T = 4 に更新された後、上述の処理により調整パケット数 C に変化が生じない場合、図 8 B で示すように、TS パケット 4 以降の TS パケットが受信されるタイミングでは、ステップ S 1 8 において、完了調整パケット番号 T = 4 に調整パケット数 C の絶対値 = 3 が加算されることにより、調整パケット番号 S = 7 となる。この状態で、TS パケット (5), (6) が受信されるタイミングでは、ステップ S 1 9 において、調整パケット番号 S の TS パケットが受信されないのので、その処理は、ステップ S 2 0 に進むことになる。

【 0 0 8 8 】

さらに、TS パケット (7) が受信されるタイミングでは、タイムスタンプ Tx との差分が 1 クロック分となり、調整パケット番号 S = 7 のパケットが受信されることになるので、ステップ S 2 5, S 2 6 の処理が実行されることにより、加算係数 A がさらに 1 インクリメントされて 2 となるので、TS パケット 8 以降のタイムスタンプ Tx' (8) 乃至 Tx' (10) は、図 9 で示すように、タイムスタンプ Tx'' (8) 乃至 Tx'' (10) に変更される。すなわち、タイムスタンプ Tx'' (8)

乃至Tx' (10) は、元のタイムスタンプTx (8) 乃至Tx (10) に加算係数A = 2 × クロック分の時間を加算して調整されることで補正されることになる。

【0089】

ステップS25において、調整パケット数Cが負ではない、すなわち、0以上の値であった場合、ステップS29において、調整部25は、メモリ25aの加算係数Aを1デクリメントする。

【0090】

すなわち、例えば、図10A、Bで示すように、Txインターバル1回分が1クロックであり、かつ、Txインターバル3回分でRxインターバル4回分である場合、パケット5が受信されたタイミングでサンプリング周期信号が受信されると、ステップS17の処理により調整パケット数Cは、 $C = 3 / (3 - 9 / 4) = 4$ となるので、ステップS18の処理により、調整パケット番号Sは、最初の処理の場合、調整パケット番号は1 (= 前回調整パケット番号T) + 4 (= 調整パケット数C) = 5となる。そこで、TSパケット(5)が入力されると、ステップS19において、調整パケット番号であると判定され、ステップS20において、調整パケット数Cが正であると判定され、その処理は、ステップS29に進むことになる。

【0091】

ステップS29において、加算係数Aが1デクリメントされることにより、ステップS20の処理により、TSパケットのタイムスタンプTxから1クロック分の時間が減算される。すなわち、図11Aで示すように、TSパケット(1)乃至(4)までカウントされると、その次のTSパケット(5)のタイムスタンプTx(5)は、加算係数A (= 1) × クロック数分だけ減算されたタイムスタンプTx' (5)となる。図11Aの場合、1回のTxインターバルが1クロックとなっているので、実質的には、TSパケット4のタイムスタンプTx(4)とTSパケット5のタイムスタンプTx' (5)は、同一となり、後から再生されるTSパケット(5)のみが再生されることになる。

【0092】

また、調整パケット数Cが変化することがない場合、最初の処理により、完了

調整パケット番号Tは、5に更新されることになるので、図11A、Bのパケット(9)が入力されるタイミングでは、ステップS18の処理で、調整パケット番号Sは、 $5 (= \text{完了調整パケット番号T}) + 4 (= \text{調整パケット数C}) = 9$ となるのでパケット(9)が入力されるタイミングで、加算係数Aはさらに1デクリメントされることになるので、加算係数A $(= (-2)) \times \text{クロック分の時間}$ がタイムスタンプTx(9)から減じられてタイムスタンプTx'(9)となり、このときも実質的に、TSパケット(8)のタイムスタンプTx'(8)と同一の時刻となる。

【0093】

しかしながら、実際には、Txインターバルは、複数のクロックであることが常であり、図11Aで示すように、補正前のTSパケットが消滅するようなことはなく1クロック分の補正のみがなされることになる。

【0094】

したがって、この処理により、実際に受信されるタイミングとタイムスタンプとの差分は、最大でも1クロック以下に維持されることになるので、ジッタを除去すると共に送信側の装置で使用されていたクロック精度でストリームデータを再生することが可能となる。

【0095】

また、上述の処理においては、ストリームデータを一時的にバッファに蓄積した後、再生時間を調整するのではなく、バッファに記憶させる処理を行う前に、順次再生タイミングを調整した後にバッファに蓄積させるようにしているので、バッファに蓄積させる時間を短くさせることができ、システム全体としての遅延を低減させることができる。

【0096】

さらに、上述においては、MPEGのTSを用いた場合の例について説明してきたが、タイムスタンプに準じた機能を有したストリームデータのリアルタイムでの配信処理にも使用することができる。

【0097】

また、IPベースのネットワークに限らず、その他のネットワークにも利用する

ことが可能である。

【 0 0 9 8 】

上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行させることもできるが、ソフトウェアにより実行させることもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行させる場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータ、または、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行させることが可能な、例えば汎用のパーソナルコンピュータなどに記録媒体からインストールされる。

【 0 0 9 9 】

図 1 2 は、画像表示装置 2 をソフトウェアにより実現する場合のパーソナルコンピュータの一実施の形態の構成を示している。パーソナルコンピュータの CPU 1 0 1 は、パーソナルコンピュータの動作の全体を制御する。また、CPU 1 0 1 は、バス 1 0 4 および入出力インターフェース 1 0 5 を介してユーザからキーボードやマウスなどからなる入力部 1 0 6 から指令が入力されると、それに対応して ROM (Read Only Memory) 1 0 2 に格納されているプログラムを実行する。あるいはまた、CPU 1 0 1 は、ドライブ 1 1 0 に接続された磁気ディスク 1 1 1、光ディスク 1 1 2、光磁気ディスク 1 1 3、または半導体メモリ 1 1 4 から読み出され、記憶部 1 0 8 にインストールされたプログラムを、RAM (Random Access Memory) 1 0 3 にロードして実行する。これにより、上述した画像処理装置の機能が、ソフトウェアにより実現されている。さらに、CPU 1 0 1 は、通信部 1 0 9 を制御して、外部と通信し、データの授受を実行する。

【 0 1 0 0 】

プログラムが記録されている記録媒体は、図 1 2 に示すように、コンピュータとは別に、ユーザにプログラムを提供するために配布される、プログラムが記録されている磁気ディスク 1 1 1 (フレキシブルディスクを含む)、光ディスク 1 1 2 (CD-ROM (Compact Disc-Read Only Memory), DVD (Digital Versatile Disc) を含む)、光磁気ディスク 1 1 3 (MD (Mini-Disc) を含む)、もしくは半導体メモリ 1 1 4 などよりなるパッケージメディアにより構成されるだけでなく、コンピュータに予め組み込まれた状態でユーザに提供される、プログラムが記録

されているROM 1 0 2 や、記憶部 1 0 8 に含まれるハードディスクなどで構成される。

【 0 1 0 1 】

尚、本明細書において、記録媒体に記録されるプログラムを記述するステップは、記載された順序に沿って時系列的に行われる処理は、もちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的あるいは個別に実行される処理を含むものである。

【 0 1 0 2 】

【発明の効果】

本発明によれば、ジッタを除去すると共に送信側のクロック精度でストリームデータを再生することが可能となる。また、バッファに蓄積させる時間を短くさせることができ、システム全体としての遅延を低減させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明を適用した画像表示装置のブロック図である。

【図 2】

TSパケットのTxインターバルとRxインターバルを説明する図である。

【図 3】

TSパケットのTxインターバルとRxインターバルを説明する図である。

【図 4】

TSパケットのTxインターバルとRxインターバルを説明する図である。

【図 5】

TSの表示処理を説明するフローチャートである。

【図 6】

TSの表示処理を説明するフローチャートである。

【図 7】

TSパケットのTxインターバルを調整する処理を説明する図である。

【図 8】

TSパケットのTxインターバルを調整する処理を説明する図である。

【図 9】

TSパケットのTxインターバルを調整する処理を説明する図である。

【図 1 0】

TSパケットのTxインターバルを調整する処理を説明する図である。

【図 1 1】

TSパケットのTxインターバルを調整する処理を説明する図である。

【図 1 2】

媒体を説明する図である。

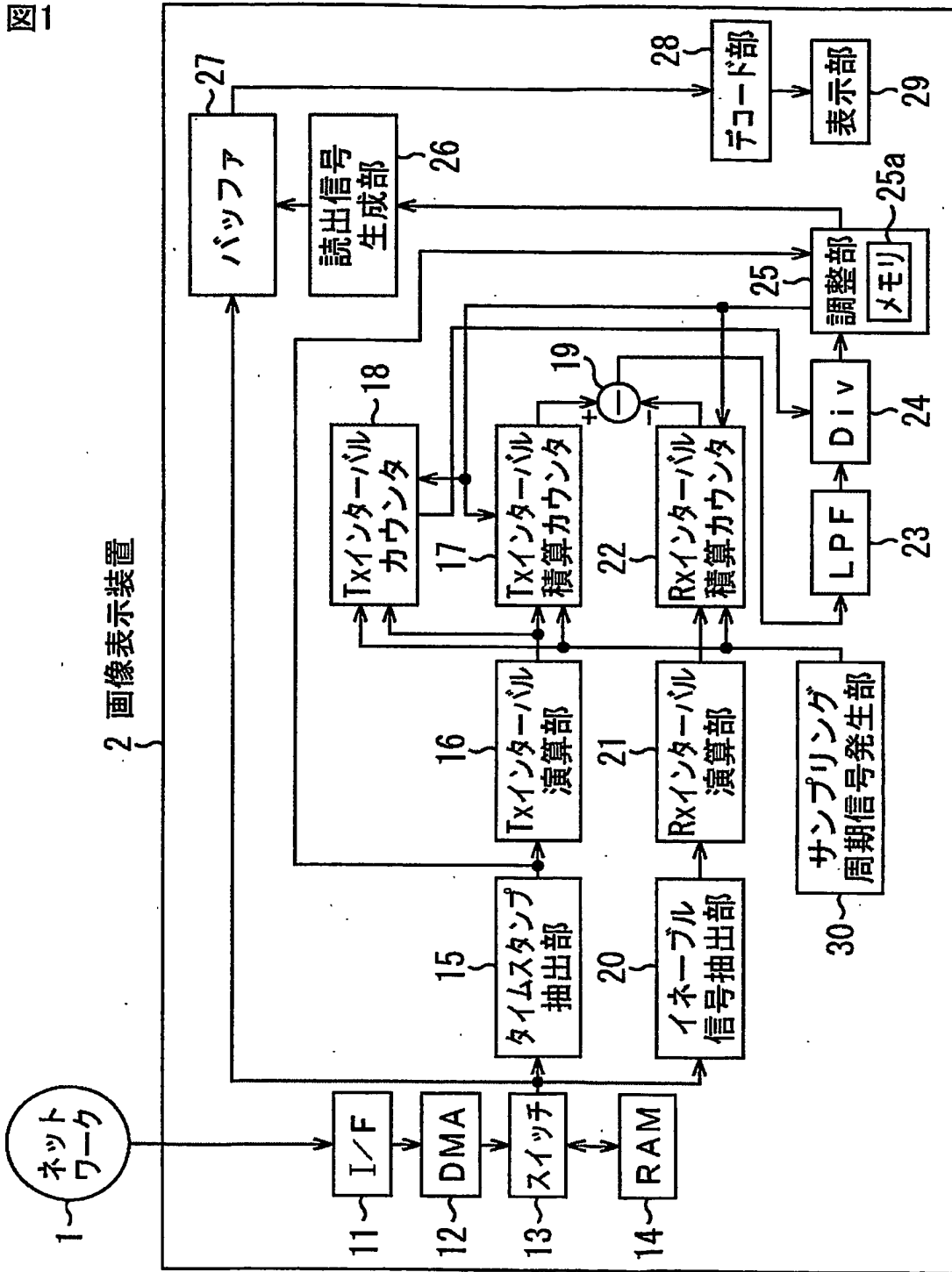
【符号の説明】

1 ネットワーク, 2 画像表示装置, 15 タイムスタンプ抽出部, 16 Txインターバル演算部, 17 Txインターバル積算カウンタ, 18 Txインターバルカウンタ, 19 減算器, 20 イネーブル信号抽出部, 21 Rxインターバル演算部, 22 Rxインターバル積算カウンタ, 23 LPF, 24 Div, 25 調整部, 26 読出信号生成部, 27 バッファ

【書類名】 図面

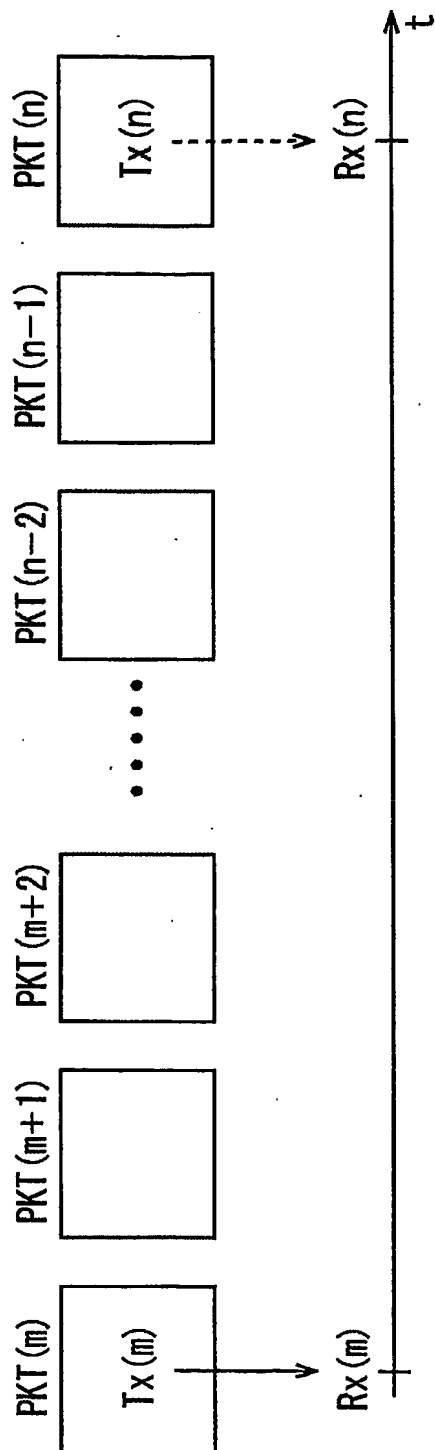
【図 1】

図 1



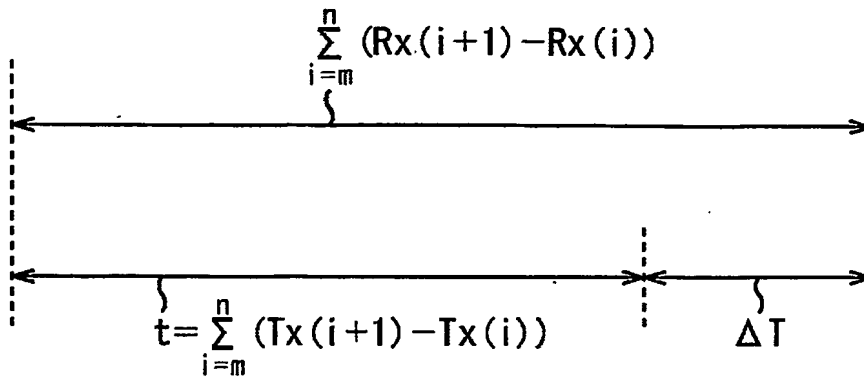
【図 2】

図 2



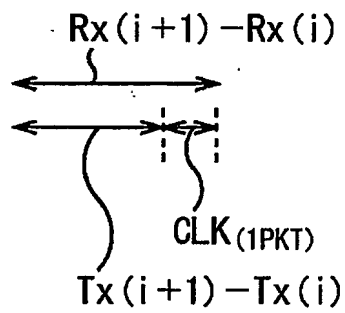
【図 3】

図3



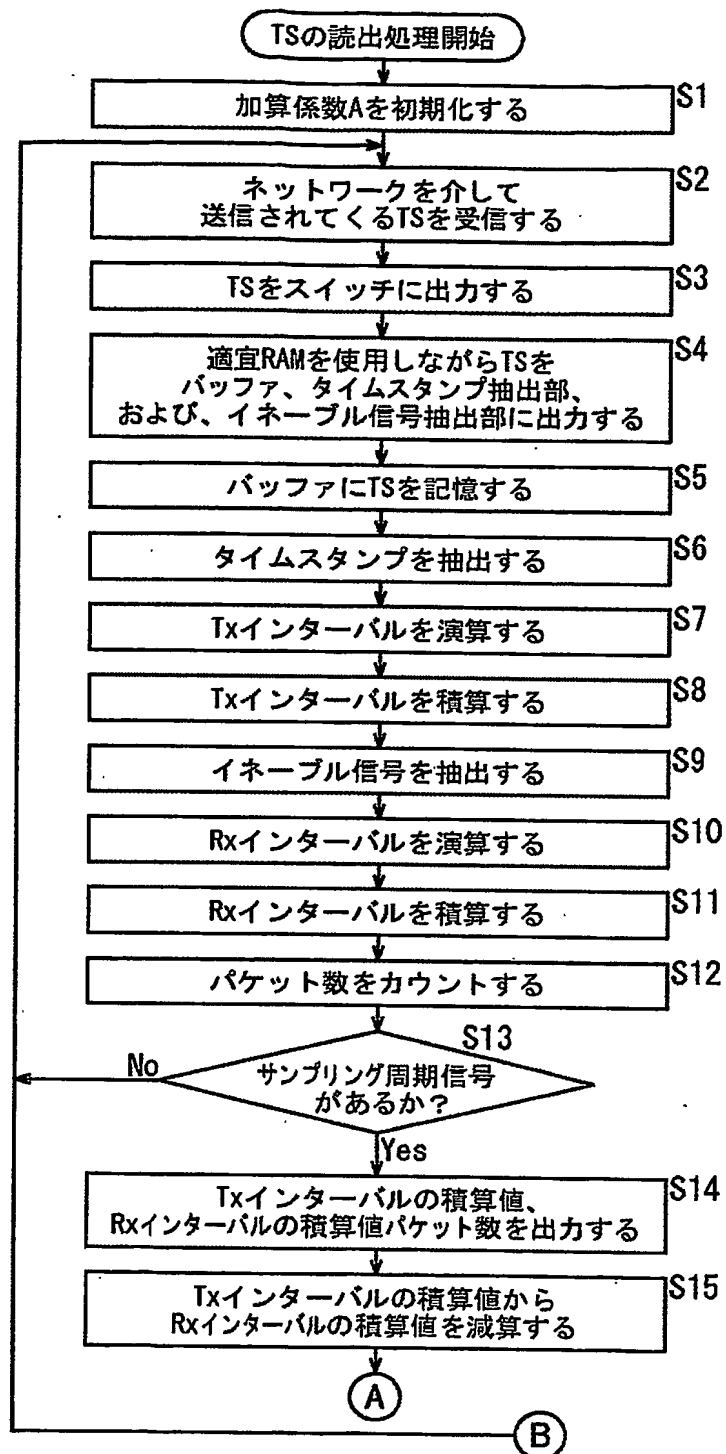
【図 4】

図4

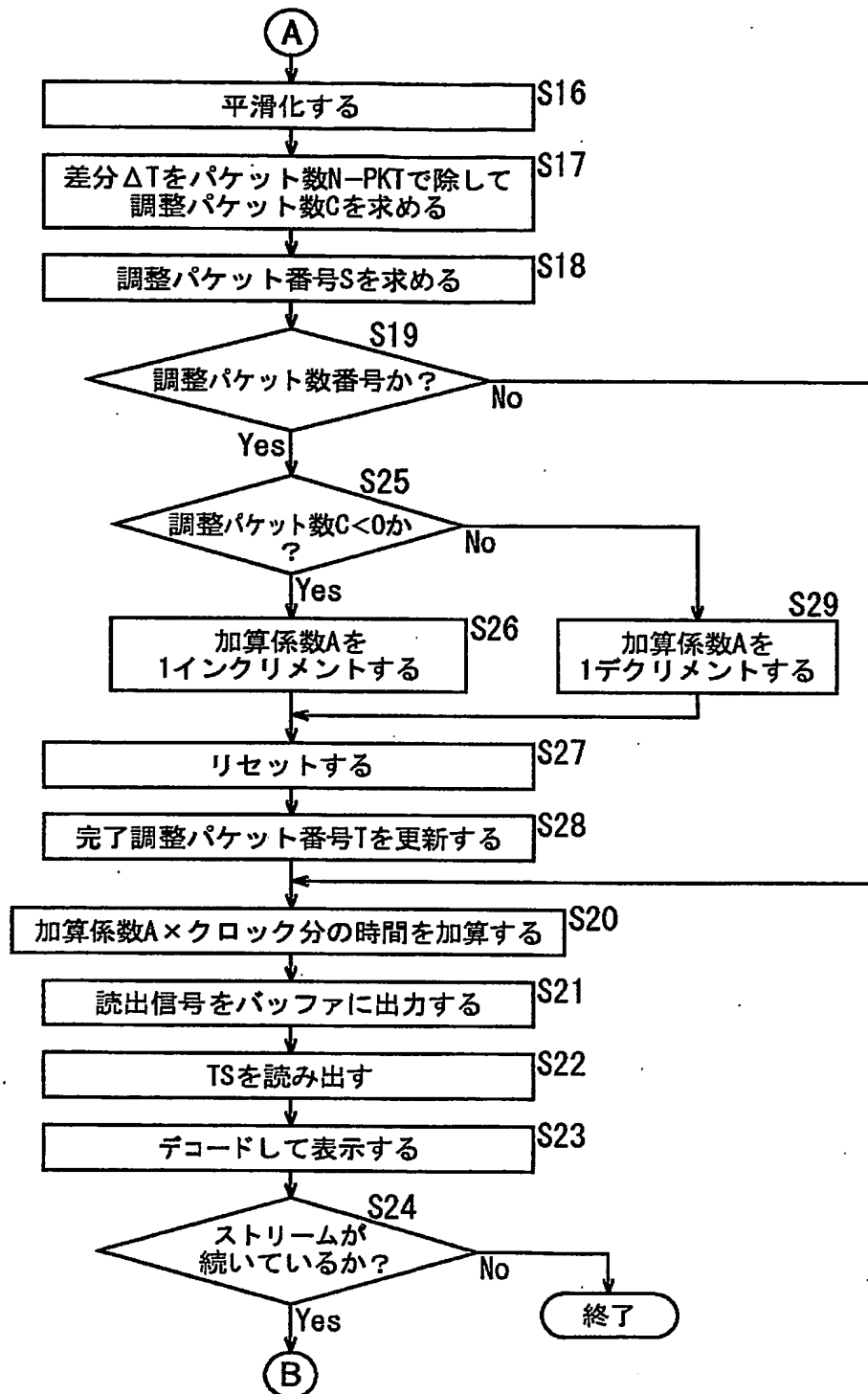


【図 5】

図5
(5-1)

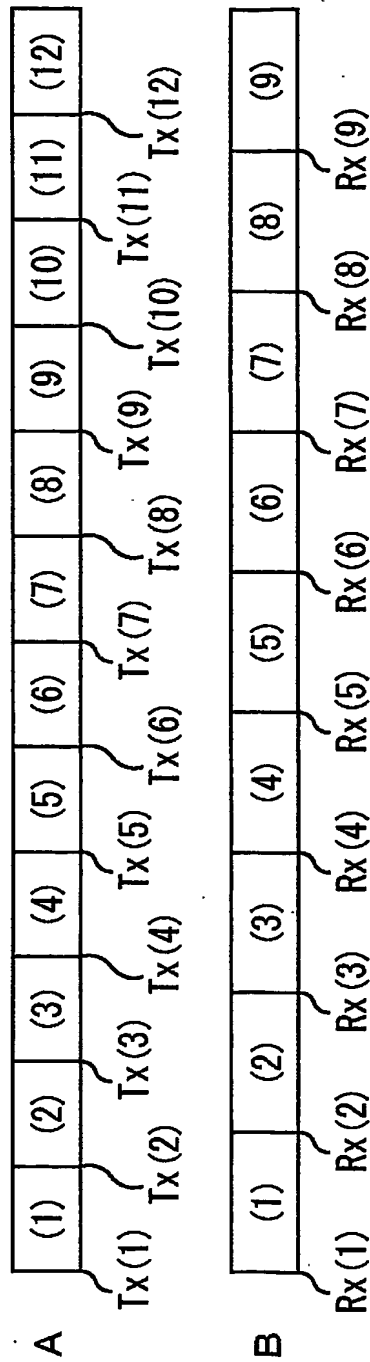


【図 6】

図6
(5-2)

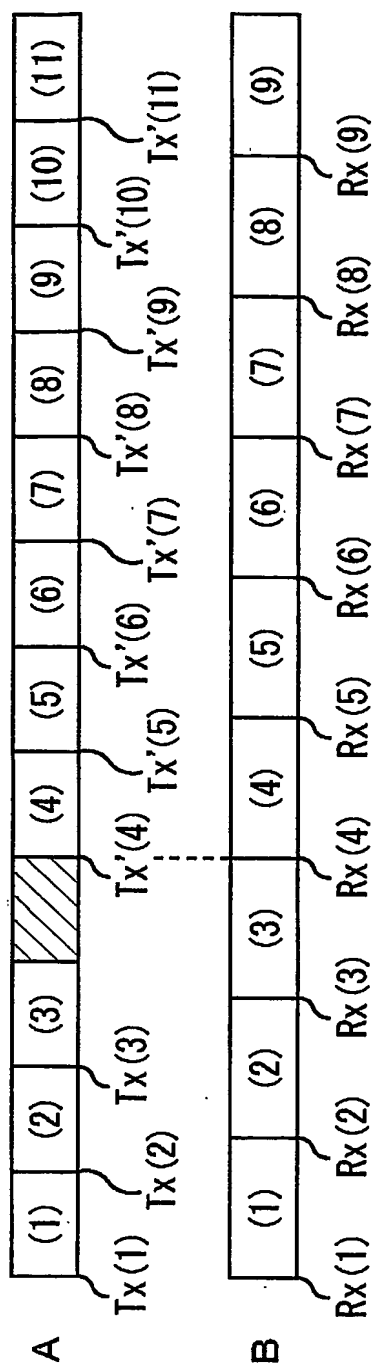
【図 7】

図 7



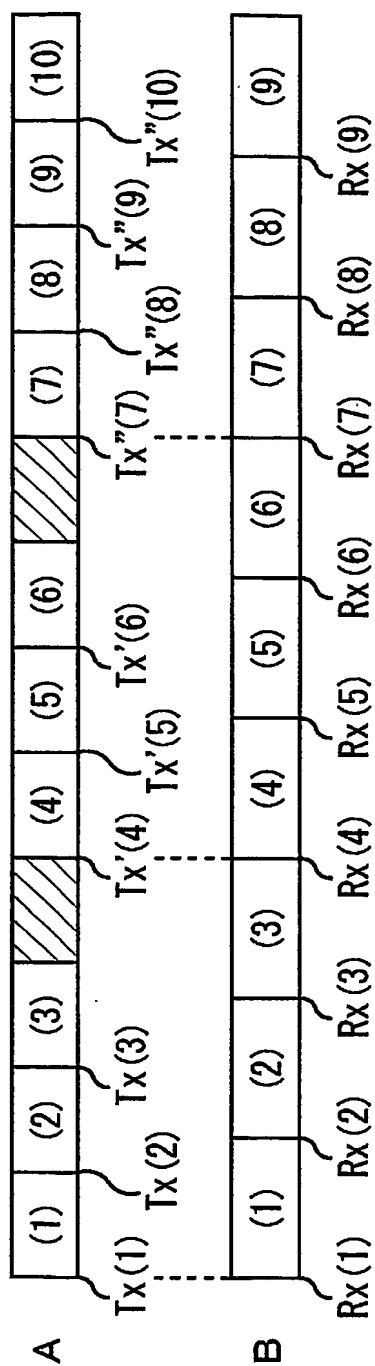
【图 8】

图8



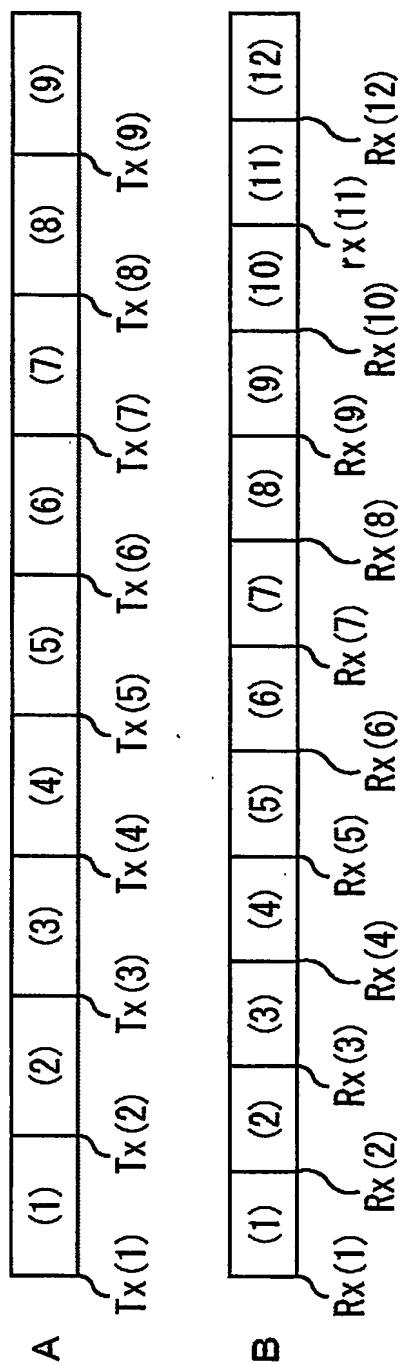
【図9】

図9



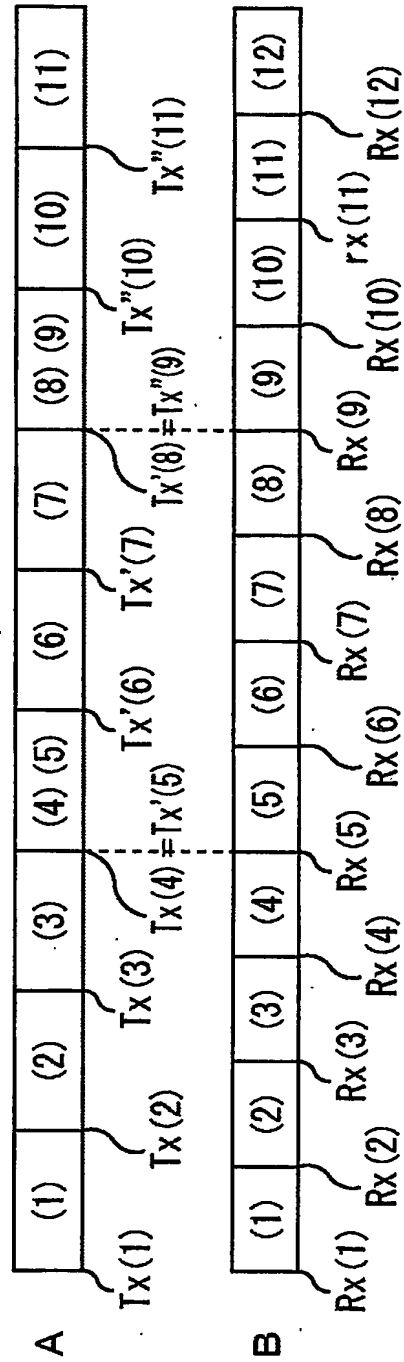
【図 1 0】

図10



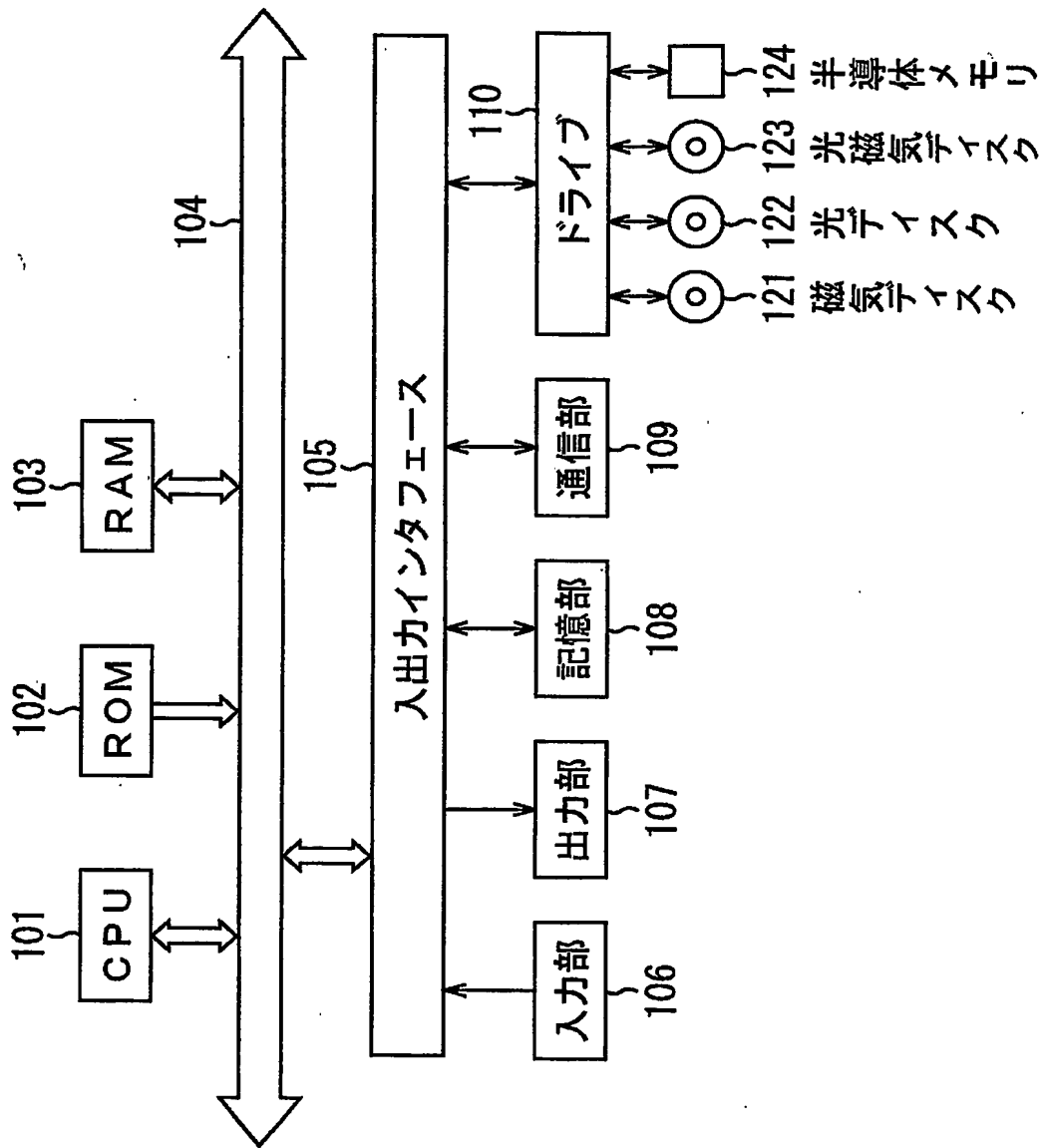
【図 1 1】

図 11



【図 12】

図12



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ジッタを除去して送信側のクロック精度でストリームデータを再生する。

【解決手段】 図3の上段の各TSパケットの受信時刻RxのRxインターバルの積算値 $\Sigma (Rx(i+1) - Rx(i))$ と、各TSパケットのタイムスタンプTxの積算値 $\Sigma (Tx(i+1) - Tx(i)) (=t)$ の間には、差分 ΔT で示す実質的な誤差が生じる。この誤差 ΔT が1クロック分となるときのTSパケット数毎に、それ以降のTSパケットのタイムスタンプTxに1クロック分の時間を加算、または、減算して、タイムスタンプTxを調整することで、TSパケットの受信時刻Rxとの時間のずれを補正する。

【選択図】 図3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏 名 ソニー株式会社